

PROSIDING

**Hasil Penelitian dan
Pengabdian Kepada Masyarakat**



2012



LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS LAMPUNG

PROSIDING

**Seminar Hasil Penelitian &
Pengabdian Kepada Masyarakat**



**LEMBAGA PENELITIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
SEPTEMBER 2012**

PROSIDING Seminar Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat

September@2012

Penyunting :

Dr. Eng. Admi Syarif

Dr. Muh. Sarkowi

Pelaksana:

Lembaga Penelitian Universitas Lampung

**Prosiding Seminar Hasil Penelitian
dan Pengabdian Kepada
Masyarakat :**

September 2012 / penyunting,

Admi Syarif ... [et al.].—Bandarlampung :

Lembaga Penelitian Universitas Lampung,
2012.

ISBN : 978-979-8510-56-4

Diterbitkan oleh :

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS LAMPUNG

Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro no. 1 Gedungmeneng Bandarlampung 35145

Telp/Fax. (0721) 705173 ext. 138, 136, e-mail : lemlit@unila.ac.id

<http://lemlit.unila.ac.id>

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada ALLAH SWT., yang telah melimpahkan Rahmat dan Nikmat-Nya kepada civitas akademika Universitas Lampung yang dapat mengenang hari jadinya yang ke-47 tahun di Tahun 2012. dalam rangka mewujudkan Tri Dharma Perguruan Tinggi, Universitas Lampung menyelenggarakan Seminar Hasil-hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang telah dilaksanakan oleh para dosen, baik yang dilakukan dengan dana mandiri, maupun mereka mendapatkan bantuan hibah dari berbagai *block grant*

Hasil-hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang diseminarkan pada tanggal 20 September 2012 berjumlah \pm 66 makalah. Hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni (IPTEKS) serta mendukung pembangunan nasional.

Terimakasih kami sampaikan kepada panitia seminar yang telah bekerja keras untuk mengumpulkan makalah dari para dosen di lingkungan Universitas Lampung dan peran serta aktif dosen dalam seminar. Demikian juga kami sampaikan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada dewan penyunting dan penyunting pelaksana yang dengan sepenuh hati mewujudkan terbitnya prosiding ini, serta kepada pihak-pihak yang telah memberikan kritik dan saran yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Bandarlampung, September 2012

**Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Lampung,**



Dr. Eng. Admi Syarif
NIP 1967010311992031003

DAFTAR ISI

Halaman

KELOMPOK I

KANDUNGAN HARA MAKRO PADA TANAH DAN JUMLAH SERESAH PADA TIGA TIPE TEGAKAN DI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS ANSHORY, INDRIYANTO , DAN MELYA RINIARTI	1
PERTUMBUHAN AKAR DAN TUNAS STEK BATANG MINI TANAMAN UBI KAYU (<i>Manihot esculenta</i> Crantz.) ARDIAN	11
RUSIP KERING DENGAN TEKNIK RESTRUKTURISASI DYAH KOESOEMAWARDANI , SRI HIDAYATI SUSANTI	19
SISTEM INTEGRASI PADI-SAPI DI LAHAN SAWAH DI KECAMATAN SEPUTIH RAMAN KABUPATEN LAMPUNG TENGAH FIRDASARI	34
SIKAP PENYULUH TERHADAP PROGRAM PENGEMBANGAN BALAI PENYULUHAN PERTANIAN SEBAGAI <i>CENTER OF EXCELLENCE</i> (CoE) UNTUK PENINGKATAN KUALITAS SUMBERDAYA MANUSIA PERTANIAN KABUPATEN LAMPUNG TENGAH HELVI YANFIKA	45
PARTISIPASI PETANI DALAM KEMITRAAN ANTARA PETANI JAGUNG DAN PT. JAVA MITRA SEJAHTERA DI KECAMATAN TANJUNG BINTANG KABUPATEN LAMPUNG SELATAN INDAH LISTIANA	54
TIPE KOMBINASI JENIS TANAMAN DAN HASIL PANEN PADA AREAL GARAPAN PETANI DALAM KAWASAN HUTAN REGISTER 19 PROVINSI LAMPUNG INDRIYANTO	65
PENGINTEGRASIAN VARIABEL MOTIVASI KE DALAM MODEL SOSIAL-PSIKOLOGI UNTUK MEMAHAMI NIAT PEMUDA BEKERJA PADA SEKTOR PERTANIAN DI DESA MERAK BATIN KECAMATAN NATAR PROVINSI LAMPUNG (Pendekatan Structural Equation Modeling) MUHAMMAD IBNU	72

PENGARUH DESKRIPSI TANAMAN PADA PRODUKTIFITAS KAKAO DENGAN SISTEM AGROFORESTRI RUDI HILMANTO	85
ISOLASI BAKTERI SELULOLITIK ANAEROB DAN PRODUKSI VFA DI SALURAN PENCERNAAN ITIK YANG DIBERI PAKAN BERSERAT KASAR TINGGI RUDY SUTRISNA	93
HUBUNGAN PANJANG-BOBOT DAN FAKTOR KONDISI RELATIF IKAN LUMO (<i>Labiobarbus ocellatus</i>) DI WAY TULANG BAWANG, KABUPATEN TULANG BAWANG, LAMPUNG SUPARMONO DAN INDRA GUMAY YUDHA	102
KINERJA INDUSTRI PENGOLAHAN KARET REMAH JENIS MUTU SIR 20 BERDASARKAN NILAI <i>OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS</i> (OEE) TANTO PRATONDO UTOMO DAN ERDI SUROSO	108
ANALIS NILAI TAMBAH, KELAYAKAN FINANSIAL, PEMASARAN DAN TANTANGAN AGROINDUSTRI KOPI LUWAK WAY MENGAKU LAMPUNG BARAT UMI KALSUM DAN MUHAMMAD IBNU	116
STUDI STATUS GIZI DAN PERBAIKAN STATUS BESI PEKERJA WANITA USIA SUBUR YAKTIWORO INDRIANI DAN RENI ZURAIDA	128
SUBSTITUSI TEPUNG KEDELAI DENGAN TEPUNG BIJI KORO BENGUK PADA PAKAN IKAN NILA (<i>Oreochromis niloticus</i>) LIMIN SANTOSO DAN FITRA FATMAWATI	139
KAJIAN PEMBERIAN LUMPUR SAWIT DAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (<i>THEOBROMA CACAO</i> L.) DI ULTISOL ANY KUSUMASTUTI, MADE SAME DAN DEWI RINIARTI	147
EFISIENSI PRODUKSI DAN PEMASARAN JAGUNG HIBRIDA PADA LAHAN SAWAH TADAH HUJAN DI KABUPATEN LAMPUNG SELATAN PROVINSI LAMPUNG SURIATY SITUMORANG	154
PRODUKSI SUBANG BIBIT GALDIOL KULTIVAR FATIMAH DAN HUNAENA DENGAN MENGGUNAKAN BENZIL ADENIN (BA) TRI DEWI ANDALASARI, AGUS KARYANTO, SRI RAMA DIANA, RAHMI NURYANTI	168

PENGARUH FORMULASI MEDIA DASAR, DENGAN PENAMBAHAN BAHAN ADENDA ORGANIK (<i>Trypton, Pepton Dan Kaldu Daging</i>) TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI DAN PERTUMBUHAN PROTOCORM ANGGREK <i>DENDROBIUM</i> SECARA <i>IN VITRO</i> . SRI RAMADIANA, YUSNITA DAN DWI HAPSORO	176
PENINGKATAN PRODUKSI ENZIM CGT-ase DARI BAKTERI AMILOLITIK ISOLAT LOKAL LTi-21-3 HASIL MODIFIKASI MEDIUM KULTUR HORIKOSHI'S II ADEK PURNAWATI, HADE SASTRA WIYANA, ASPITA LAILA DAN MULYONO	183
UJI INHIBISI KOROSI EKSTRAK SENYAWA TANIN DARI DAUN KETAPANG (<i>Terminalia catappa</i> L) ARIF ASHARI, SYAIFUL BAHRI DAN NI LUH GEDE RATNA JULIASIH	192
PEMANFAATAN BIOMASSA <i>TETRASELMIS</i> sp SEBAGAI ADSORBEN ION Ni(II) dan Zn(II) DEWA PUTU SURYANI , BUHANI, DAN SUHARSO	201
PEMANFAATAN SINYAL ULTRASONIK UNTUK PENGUKURAN DEBIT ALIRAN PADA SISTEM OPEN CHANNEL SEBAGAI DETEKSI DINI BENCANA BANJIR GURUM A P, WARSITO, SRI WAHYU S, KALPATARU I	208
STUDI PERILAKU HARIAN LEMUR EKOR CINCIN (<i>Lemur catta</i>) DI PUSAT PRIMATA SCHMUTZER, TAMAN MARGASATWA RAGUNAN JAKARTA HIKMATUN DIANA YANTI, NUNING NURCAHYANI, YULIANTI NURMAYA	217
MODIFIKASI MEDIUM KULTUR HORIKOSHI'S II MAMPU MENINGKATKAN PRODUKSI ENZIM CGT-ASE DARI BAKTERI AMILOLITIK ISOLAT LOKAL LTi-3-A2.4 MUHAMAD RAMDHAN NUGRAHA, HADE SASTRA WIYANA, DIAN HERASARI DAN MULYONO	225
STUDI PENDAHULUAN ADSORPSI ION Ni(II) DAN Zn(II) PADA BIOMASSA ALGA <i>CHAETOCHEROS</i> sp MUSRIFATUN, BUHANI, DIAN SEPTIANI PRATAMA	234
UJI EFEKTIVITAS FERMENTASI KITIN SECARA BERTAHAP DENGAN ISOLAT <i>ACTINOMYCETES</i> ANL-4 DAN <i>MUCOR MIEHEI</i> UNTUK PEMBUATAN GLUKOSAMIN PUJI MUGIYANTO, ASPITA LAILA, JOHN HENDRI.	240
EKSTRAK SENYAWA TANIN DARI DAUN KETAPANG (<i>Terminalia catappa</i> L) SERTA UJI AKTIVITASNYA SEBAGAI INHIBITOR KOROSI RETNO DWI PALUPI, SYAIFUL BAHRI, DIAN SEPTIANI PRATAMA.	246

ANALISIS GEOLOGI DAERAH KARAWANG MELALUI PENGUKURAN GEOLISTRIK RIDO SETIAWAN, SUHARNO, RUSTADI	253
UJI EFEKTIVITAS FERMENTASI KITIN BERTAHAP MENGGUNAKAN <i>MUCOR MIEHEI</i> DAN <i>ACTINOMYCETES</i> ANL-4 UNTUK PEMBUATAN GLUKOSAMIN SITI OKTAVIA RUMAPEA, ASPITA LAILA, JOHN HENDRI	260
ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI PADA PRODUK FERMENTASI DURIAN (TEMPOYAK) YEYEN SUVENDA, CH.N.EKOWATI, KUSUMA HANDAYANI	267
STUDI PERILAKU HARIAN MONYET HITAM SULAWESI DI PUSAT PRIMATA SCHMUTZER TAMAN MARGASATWA RAGUNAN JAKARTA ETSA CATUR SARI ERMALITA ¹ , ELLY L. RUSTIATI ² , NUNING NURCAHYANI ³	273
STUDI VARIASI INDEKS <i>ACROMIOCRISTALIS</i> BERDASARKAN JENIS KELAMIN DAN GAMBARAN BENTUK PERAWAKAN PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS LAMPUNG SYAZILI MUSTOFA	280
ANALISIS SURVIVAL MENCIT DIINFEKSI <i>PLASMODIUM BERGHEI</i> DENGAN PEMBERIAN KOMBINASI EKSTRAK BAYAM DURI (<i>Amaranthus spinosus</i> L) DAN SAMBILOTO (<i>Andrographis paniculata</i> Burm. F) : STUDI PENDAHULUAN: TIWUK SUSANTININGSIH, SORAYA RAHMANISA	295
DETEKSI <i>METHICILLIN RESISTANT STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i> DENGAN METODE POLYMERASE CHAIN REACTION DI RUMAH SAKIT ABDUL MOELOEK BANDAR LAMPUNG TRI UMIANA SOLEHA	302
EFEK EKSTRAK KUNYIT TERHADAP KETEBALAN DAN JUMLAH SEL EPITEL LUMINAL ENDOMETRIUM TIKUS (<i>Rattus norvegicus</i>) PADA FASE ESTRUS SORAYA RAHMANISA	315
STUDI KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN KOMPOSIT SERAT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS) BERBASIS DIAMETER SERAT AHMAD SU'UDI DAN HRNOWO SUPRIADI	322
PENGARUH PEMESINAN KERING TERHADAP KEKASARAN DAN KEKERASAN PERMUKAAN PADUAN TITANIUM GUSRI AKHYAR IBRAHIM	328

KETAHANAN KOROSI BAJA KARBON RENDAH YANG DILAPISI TEMBAGA SECARA <i>ELECTROPLATING</i> DI LINGKUNGAN 5 % NaCl DENGAN UJI KABUT GARAM HARNOWO SUPRIADI	335
STUDI KOMPARASI PEMANFAATAN AKTIVATOR NaOH DAN KOH PADA AKTIVASI BASA-FISIK ZEOLIT PELET TEKAN TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN DAYA ENGGOL MOTOR DIESEL 4-LANGKAH HERRY WARDONO, NOVIAN KORIN A., DAN CHANDRA WINATA P.	339
PENGARUH JUMLAH SUDU DAN BERAT RODA GILA(<i>FLYWHEEL</i>) TERHADAP UNJUK KERJA MODEL TURBIN ALIRAN SILANG (<i>CROSS FLOW</i>) JORFRI B. SINAGA	347
TELAAH KEBERADAAN DAN ARAH ALIRAN AIR TANAH DI KECAMATAN PRING SEWU RUSTADI	355
PENENTUAN RASIO MOL <i>TEMPLATE</i> TPABr/ SiO ₂ TERBAIK UNTUK MEMPEROLEH PRODUK KRISTAL ZSM-5 YANG TINGGI PADA SINTESIS ZSM-5 DARI ZEOLIT ALAM LAMPUNG SIMPARMIN BR GINTING ¹ , ARMANDO NADJI ¹ , DARMANSYAH ¹ , dan HENS SAPUTRA ²	360
ANALISIS PENGARUH BILANGAN REYNOLD DAN FORMULASI PATI SORGUM-GELATIN TERHADAP KARAKTERISTIK MEKANIK DAN FISIK BIOPLASTIK YULI DARNI DAN NIKO PUTRA BARUS	370
RANCANG BANGUN SISTEM <i>MONITORING</i> DAN PENGENDALIAN <i>LEVEL</i> CAIRAN DENGAN LABVIEW BERBASIS MIKROKONTROLER MBED NXP LPC1768 AGUS ZULHENDRI, AGUS TRISANTO, EMIR NASRULLAH	377
PENGARUH LUASAN DAERAH GESERAN PADA KARAKTERISTIK MEKANIKA TANAH YANG MENERIMA TEGANGAN NORMAL DAN TEGANGAN GESER LUSMEILIA AFRIANI	403
PERANCANGAN ALAT UJI PERMEABILITAS SKALA LAPANGAN UNTUK TANAH BERLEMPUNG SETYANTO DAN LUSMELIA AFRIANI	414

KELOMPOK II

PERBANDINGAN KINERJA MENEJEMEN SYARIAH DENGAN MANAJEMEN KONVENSIIONAL(<i>PERSPEKTIF GAJI PEKERJA</i>) HERU WAHYUDI	423
APAKAH KONEKSI POLITIK MEMILIKI PENGARUH BERBEDA TERHADAP RETURN PERUSAHAAN ? (Studi Kasus Perusahaan Bakrie and Brothers) MUSLIMIN	436
ALAT PEMBAYARAN MENGGUNAKAN KARTU DAN PERMINTAAN UANG KARTAL: STUDI KASUS INDONESIA DAN MALAYSIA TIARA NIRMALA	445
ANALISIS PRIORITAS AKTOR DAN TUJUAN DALAM PERENCANAAN TATA RUANG DI KOTA METRO PROPINSI LAMPUNG BAMBANG UTOYO S	454
PENGARUH POPULARITAS CALON TERHADAP PILIHAN PUBLIK DALAM PILKADA MESUJI 2011 R. SIGIT KRISBINTORO DAN ROBI CAHYADI K.	466
ANALISA KEPUASAN MASYARAKAT TERHADAP PELAYANAN PUBLIK ROBI CAHYADI KURNIAWAN	476
EKSPLORASI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI PARTISIPASI KONSUMEN DALAM BOIKOT PRODUK SUPRIHATIN ALI	487
PATRIARKI DAN PEMAHAMAN YANG BELUM TUNTAS: AKAR RENDAHNYA KESADARAN HAK ASASI PEREMPUAN DAN ANAK PADA GURU TK TABAH MARYANAH, ARI DARMASTUTI, DAN DWI WAHYU HANDAYANI	496
PENYULUHAN OPTIMALISASI KEMITRAAN DAN PENINGKATAN KAPASITAS APARATUR PEMERINTAHAN DESA DALAM PENYUSUNAN PERATURAN DESA DI KAMPUNG MARGOMULYO KABUPATEN TULANGBAWANG BARAT DWI WAHYU HANDAYANI, LIAN IFANDRI, RULI PRAMUDIA	504
CHILD LABOUR IN PLANTATION SECTOR IN CENTRAL LAMPUNG IKRAM	515

DAMPAK KEBIJAKAN PERLINDUNGAN DAN PELAYANAN ANAK TERHADAP PENGURANGAN ANAK TERLANTAR, ANAK JALANAN, ANAK NAKAL DAN ANAK DENGAN KEDISABILITASAN DI KOTA BANDAR LAMPUNG MAULANA MUKHLIS	526
MODAL MANUSIA DAN ASPEK SOSIAL EKONOMI DEMOGRAFI: IMPLIKASI PEMANFAATAANNYA TERHADAP TINGKAT KESEJAHTERAAN RUMAH TANGGA MANTAN TENAGA KERJA INDONESIA (TKI) (Kasus Di Desa Rantau Fajar, Raman Utara, Lampung Timur) TRISNANINGSIH, MUHADJIR DARWIN, KASTO, ANNA MARIE WATTIE	538
KINERJA GURU PENDIDIKAN JASMANI PENELITIAN EXPOST FACTO DI BANDAR LAMPUNG (2011) <i>PERFORMANCE PHYSICAL EDUCATION TEACHER</i> MARTA DINATA	547
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR SOSIOLOGI SMA BERBASIS NILAI-NILAI KEIMANAN DAN KETAKWAAN DALAM PERSPEKTIF PERUBAHAN SOSIAL DAN GLOBALISASI NENNI HENDRIANI	551
ANALISIS PENGETAHUAN REMAJA TENTANG KESEHATAN REPRODUKSI DI PROVINSI LAMPUNG ENDRY FATIMANINGSIH, TRISNANINGSIH, BUCHORI ASYIK	561
UPAYA PENANGGULANGAN TINDAK PIDANA PENCUCIAN UANG (Money Laundering) YANG BERKAITAN DENGAN KEJAHATAN PERBANKAN FIRGANEFI, MAYA SHAFIRA	572
KEDUDUKAN HUKUM PROGRAM LEGISLASI DAERAH TERHADAP PEMBENTUKAN PERATURAN DAERAH YUSDIYANTO	584
POLA TRANSFER BUDAYA KELUARGA TRANSMIGRAN DALAM PEMBENTUKAN IDENTITAS ETNIK REMAJA DI PROPINSI LAMPUNG NINA YUDHA ARYANTI	600
ETNOSENTRISME DAN STEREOTIP DALAM DINAMIKA INTERAKSI ANTARETNIK DI PROPINSI LAMPUNG ERNA ROCHANA, DAN NINA YUDHA ARYANTI	607

STUDI PERBANDINGAN MODEL PERIODIK CURAH HUJAN HARIAN DARI
BEBERAPA DATA CURAH HUJAN KOTA BANDAR LAMPUNG
AHMAD ZAKARIA

..... 615



Prosiding

Seminar Hasil-Hasil Penelitian
dan Pengabdian kepada Masyarakat
UNIVERSITAS LAMPUNG 2012

STUDI PERBANDINGAN MODEL PERIODIK CURAH HUJAN HARIAN DARI BEBERAPA DATA CURAH HUJAN KOTA BANDAR LAMPUNG

Oleh :
AHMAD ZAKARIA
Fakultas Teknik Universitas Lampung

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari dan membandingkan model periodik curah hujan harian dari beberapa stasiun curah hujan. Studi ini dilakukan dengan menggunakan data curah hujan harian dengan panjang 14 tahun (1987 - 2000) dari 3 stasiun curah hujan yang ada di Kota Bandar Lampung. Pemodelan dilakukan menggunakan panjang data tahunan atau untuk setiap panjang data 512 hari. Untuk setiap data tahunan, dengan menggunakan metode FFT dihasilkan spektrum curah hujan harian dengan 253 frekuensi. Dengan menggunakan frekuensi curah hujan yang didapat dan dengan mengaplikasikan persamaan Fourier dan metode kuadrat terkecil dapat dihasilkan model periodik curah hujan harian. Model periodik curah hujan harian dari ke-3 stasiun curah hujan dibandingkan satu sama lain. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model periodik curah hujan harian yang dihasilkan mempunyai kesamaan dan perbedaan karakteristik dengan korelasi yang sangat akurat antara data dan model periodik curah hujan yang didapat untuk ke-3 stasiun curah hujan kota bandar lampung.

kata kunci : curah hujan harian, autoregresif model, komponen stokastik

PENDAHULUAN

Untuk menghitung dan merencanakan saluran drainase, informasi yang mendetail mengenai curah hujan dalam hubungannya dengan waktu sangat diperlukan. Untuk membuktikan satu seri pencatatan dari data hujan adalah sangat sulit, sehingga untuk meramal atau menambah data pencatatan hujan, pembuatan simulasi data hujan sintetik diperlukan. Berbagai metode sudah dikembangkan oleh para peneliti dalam bidang teknik dan sains untuk membuktikan informasi ini. Paling banyak dipergunakan metode yang sekarang sudah ada adalah metode deterministik dan metode stokastik, Kotegoda (1980) dan Yevjevich (1972). Ketika metode yang terdahulu tidak dapat membuktikan pengaruh acak dari parameter data input, metode yang terakhir mengaplikasikan konsep dari probabilitas, dimana karakteristik hujan berdasarkan waktu diabaikan, dan perhitungan ini hanya akan menguntungkan bila data yang diolah cukup panjang. Akan tetapi metode ini tidak banyak lagi dipergunakan karena metode ini tidak cukup untuk menjawab permasalahan yang ada.

Di alam, sifat hujan adalah periodik dan stokastik, sebab hujan dipengaruhi oleh parameter-parameter iklim seperti suhu udara, arah angin, kelembaban udara dan lain sebagainya, yang juga bersifat periodik dan stokastik. Parameter-parameter ini ditransfer menjadi komponen hujan yang bersifat periodik dan stokastik. Selanjutnya curah hujan dapat dihitung untuk menentukan keduanya, komponen periodik dan komponen stokastik. Menentukan semua faktor yang diketahui dan diasumsikan bahwa hujan adalah sebagai sebuah fungsi dari variasi periodik dan stokastik dari iklim. Selanjutnya analisis periodik dan stokastik hujan seri waktu akan menghasilkan sebuah model yang akan menghitung bagian periodik dan stokastik dan juga dapat dipergunakan untuk meramal variasi hujan harian diwaktu yang akan datang.



Prosiding

Seminar Hasil-Hasil Penelitian
dan Pengabdian kepada Masyarakat
UNIVERSITAS LAMPUNG 2012

Selama beberapa tahun yang lalu, beberapa peneliti sudah melakukan penelitian berkenaan dengan pemodelan periodik dan stokastik dari data seri waktu, diantaranya adalah Zakaria (1998), Rizalihadi (2002), Bhakar (2006), Zakaria (2008).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan model periodik curah hujan harian dari beberapa stasiun curah hujan yang ada di kota Bandar Lampung. Dengan membandingkan model periodik tersebut, maka dapat diketahui dan dibandingkan karakteristik curah hujan harian dari masing masing stasiun curah hujan harian satu sama lain. Model model ini bisa dipergunakan untuk mensimulasikan hujan buatan yang sangat akurat dan realistis untuk perencanaan drainase perkotaan di kota Bandar Lampung.

METODOLOGI PENELITIAN

Wilayah Studi

Wilayah studi dari penelitian ini adalah daerah Pahoman, Sumberejo dan Sumur Putri. Daerah ini merupakan wilayah kecamatan di Kota Bandar Lampung, provinsi Lampung, Indonesia.

Pengumpulan data hujan

Data hujan harian dari ke-3 stasiun urah hujan ini diambil dari Badan Meteorologi dan Geofisika Profinsi Lampung. Data hujan yang dipergunakan untuk studi ini masing masing dengan periode 14 tahun (1987-2000).

Prosedur matematika yang diambil untuk memformulasikan model yang diprediksi akan didiskusikan selanjutnya. Tujuan yang paling prinsip dari analisis ini adalah untuk menentukan model yang realistis untuk menghitung dan menguraikan data hujan seri waktu menjadi berbagai komponen frekuensi, amplitudo, dan fase hujan yang bervariasi.

Secara umum, data seri waktu dapat diuraikan menjadi komponen deterministik, yang mana ini dapat dirumuskan menjadi nilai nilai yang berupa komponen yang merupakan solusi eksak dan komponen yang bersifat stokastik, yang mana nilai ini selalu dipresentasikan sebagai suatu fungsi yang terdiri dari beberapa fungsi data seri waktu. Data seri waktu X_t , dipresentasikan sebagai suatu model yang terdiri dari beberapa fungsi sebagai berikut: (Rizalihadi, 2002; Bhakar, 2006; dan Zakaria, 2008),

$$X_t = T_t + P_t + S_t \quad (1)$$

dimana,

T_t = komponen trend, $t = 1, 2, 3, \dots, N$

P_t = komponen periodik

S_t = komponen stokastik

Komponen trend menggambarkan perubahan panjang dari pencatatan data hujan yang panjang selama pencatatan data hujan, dan dengan mengabaikan komponen fluktuasi dengan durasi pendek. Didalam penelitian ini, untuk data hujan yang dipergunakan, diperkirakan tidak memiliki trend. Apabila komponen stokastik S_t diabaikan, persamaan ini dapat dipresentasikan menjadi sebagai berikut,

$$X_t \approx P_t \quad (2)$$

Persamaan (2) adalah persamaan pendekatan untuk mensimulasikan model periodik dari data curah hujan harian.



Prosiding

Seminar Hasil-Hasil Penelitian
dan Pengabdian kepada Masyarakat
UNIVERSITAS LAMPUNG 2012

Metode Spektral

Metode spektrum merupakan salah satu metode transformasi yang umumnya dipergunakan didalam banyak aplikasi. Metode ini dapat dipresentasikan sebagai persamaan Transformasi Fourier sebagai berikut, (Zakaria, 2003; Zakaria, 2008):

$$P(f_m) = \frac{\Delta t}{2\sqrt{\pi}} \sum_{n=-N/2}^{n=N/2} P(t_n) e^{-\frac{2\pi i}{M} m.n} \quad (3)$$

Dimana $P(t_n)$ adalah data seri curah hujan dalam domain waktu dan $P(f_m)$ adalah data seri curah hujan dalam domain frekuensi. t_n adalah variabel seri dari waktu yang mempresentasikan panjang data ke N , f_m variabel seri dari frekuensi.

Berdasarkan pada frekuensi curah hujan yang dihasilkan dari Persamaan (4), amplitudo sebagai fungsi dari frekuensi curah hujan dapat dihasilkan. Amplitudo maksimum dapat ditentukan dari amplitudo amplitudo yang dihasilkan sebagai amplitudo signifikan. Frekuensi curah hujan dari amplitudo yang signifikan digunakan untuk mensimulasikan curah hujan harian sintetik atau buatan yang diasumsikan sebagai frekuensi curah hujan yang signifikan. Frekuensi curah hujan signifikan yang dihasilkan didalam studi ini dipergunakan untuk menghitung frekuensi sudut dan menentukan komponen priodik curah hujan harian dengan menggunakan Persamaan (4).

Komponen Periodik

Komponen periodik $P(t)$ berkenaan dengan suatu perpindahan yang berosilasi untuk suatu interval tertentu (Kottegoda 1980). Keberadaan $P(t)$ diidentifikasi dengan menggunakan metode Transformasi Fourier. Bagian yang berosilasi menunjukkan keberadaan $P(t)$, dengan menggunakan periode P , beberapa periode puncak dapat diestimasi dengan menggunakan analisis Fourier. Frekuensi frekuensi yang didapat dari metode spektral secara jelas menunjukkan adanya variasi yang bersifat periodik. Komponen periodik $P(f_m)$ dapat juga ditulis dalam bentuk frekuensi sudut (ω_r). Selanjutnya dapat diekspresikan sebuah persamaan dalam bentuk Fourier sebagai berikut, (Zakaria, 1998):

$$\hat{P}(t) = S_o + \sum_{r=1}^{r=k} A_r \sin(\omega_r.t) + \sum_{r=1}^{r=k} B_r \cos(\omega_r.t) \quad (4)$$

Persamaan (4) dapat disusun menjadi persamaan sebagai berikut,

$$\hat{P}(t) = \sum_{r=1}^{r=k+1} A_r \sin(\omega_r.t) + \sum_{r=1}^{r=k} B_r \cos(\omega_r.t) \quad (5)$$

dimana:

- $P(t)$ = komponen periodik
- $\hat{P}(t)$ = model dari komponen periodik
- P_o = A_{k+1} = rerata curah hujan harian (mm)
- ω_r = frekuensi sudut (radian)
- t = waktu (hari)
- A_r, B_r = koefisien komponen Fourier
- k = jumlah komponen signifikan

Metode Kuadrat Terkecil (Least Squares Method)

Didalam metode pendekatan curvanya, sebagai suatu solusi pendekatan dari komponen-komponen periodik $P(t)$, dan untuk menentukan fungsi $\hat{P}(t)$ dari Persamaan (5), sebuah prosedur yang dipergunakan untuk mendapatkan model komponen periodik tersebut adalah metode kuadrat terkecil (*Least squares method*).



Prosiding

Seminar Hasil-Hasil Penelitian
dan Pengabdian kepada Masyarakat
UNIVERSITAS LAMPUNG 2012

Dari Persamaan (5) dapat dihitung jumlah dari kuadrat error antara data dan model periodik (Zakaria, 1998) sebagai berikut,

$$\text{Jumlah Kuadrat Error} = J = \sum_{t=1}^{t=m} \{P(t) - \hat{P}(t)\}^2 \quad (6)$$

Dimana J adalah jumlah kuadrat error yang nilainya tergantung pada nilai A_r dan B_r . Selanjutnya koefisien J hanya dapat menjadi minimum bila memenuhi persamaan sebagai berikut,

$$\frac{\partial J}{\partial A_r} = \frac{\partial J}{\partial B_r} = 0 \text{ dengan } r = 1, 2, 3, 4, 5, \dots, k \quad (7)$$

Dengan menggunakan metode kuadrat terkecil, didapat komponen Fourier A_r dan B_r . Berdasarkan koefisien Fourier ini dapat dihasilkan persamaan sebagai berikut,

a. curah hujan harian rerata,

$$P_o = A_{k+1} \quad (8)$$

b. amplitudo dari komponen harmonik,

$$C_r = \sqrt{A_r^2 + B_r^2} \quad (9)$$

c. Fase dari komponen harmonik,

$$\phi_r = \arctan\left(\frac{B_r}{A_r}\right) \quad (10)$$

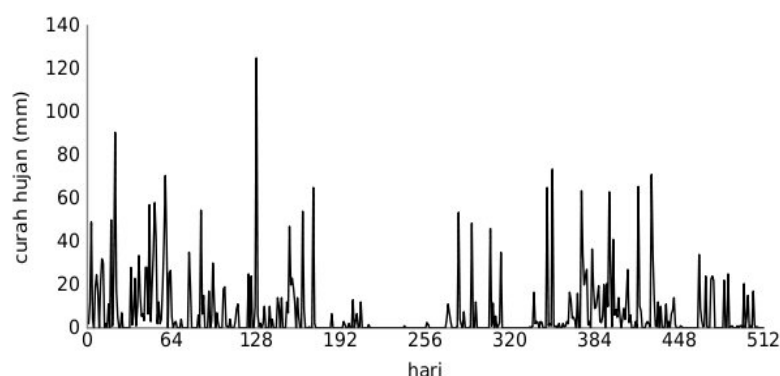
Rerata dari curah hujan harian, amplitudo dan Fase dari komponen harmonik dapat dimasukkan kedalam sebuah persamaan sebagai berikut,

$$\hat{P}(t) = S_o + \sum_{r=1}^{r=k} C_r \cdot \cos(\omega_r t - \phi_r) \quad (11)$$

Persamaan (11) adalah model periodik dari curah hujan harian dimana yang seri didapat berdasarkan data curah hujan harian dari stasiun curah hujan Purajaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data curah hujan harian tahun 1987 dari stasiun Pahoman, stasiun Sumberejo dan stasiun Sumur Putri, untuk panjang data tahunan (512 hari) dapat dilihat pada Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3 berikut,

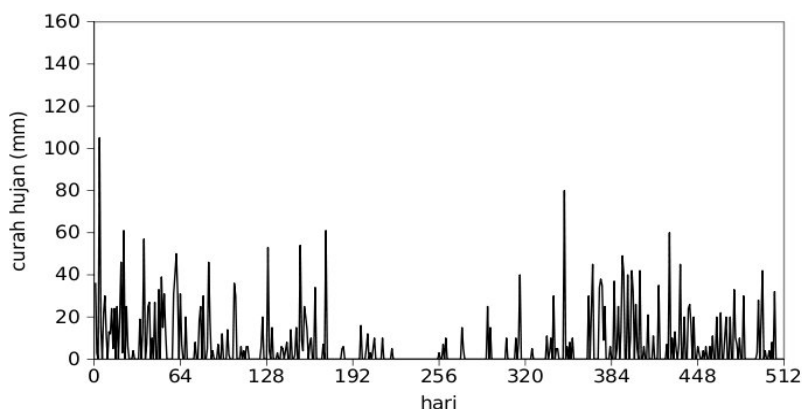


Gambar 1. Data curah hujan harian dari stasiun Pahoman untuk tahun 1987.

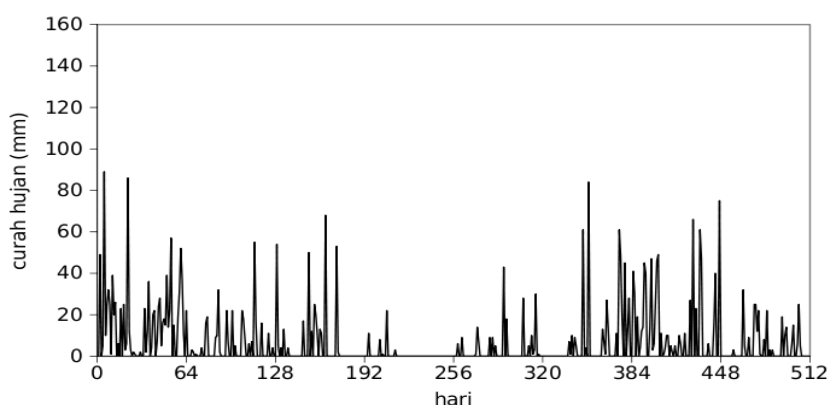


Prosiding

Seminar Hasil-Hasil Penelitian
dan Pengabdian kepada Masyarakat
UNIVERSITAS LAMPUNG 2012

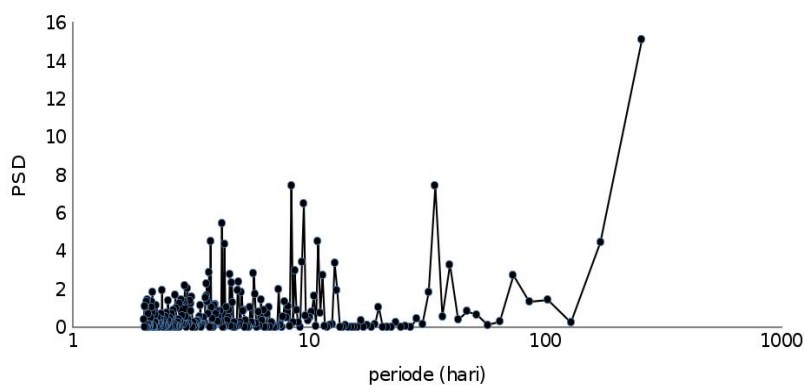


Gambar 2. Data curah hujan harian dari stasiun Sumberejo untuk tahun 1987.



Gambar 3. Data curah hujan harian dari stasiun Sumur Putri untuk tahun 1987.

Spektrum dari curah hujan harian seri waktu dapat dihasilkan dengan menggunakan metode FFT (*Fast Fourier Transform*). Dengan menggunakan data curah hujan harian tahun 1987 dari ke-3 stasiun curah hujan di atas dapat dihasilkan spektrum curah hujan harian tahun 1987 seperti dipresentasikan di dalam Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6 berikut,

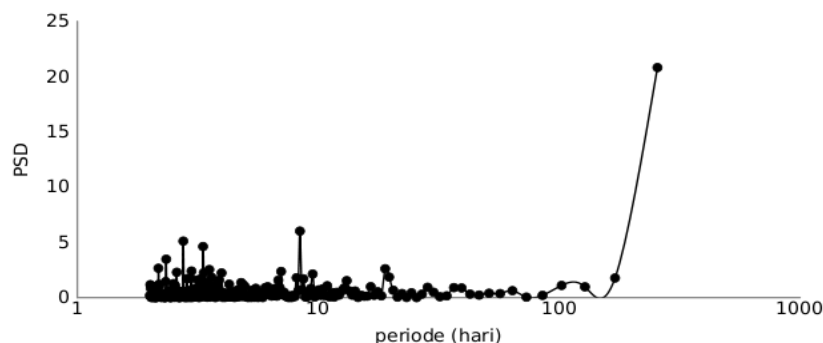


Gambar 4. Spektrum curah hujan harian dari stasiun Pahoman untuk tahun 1987

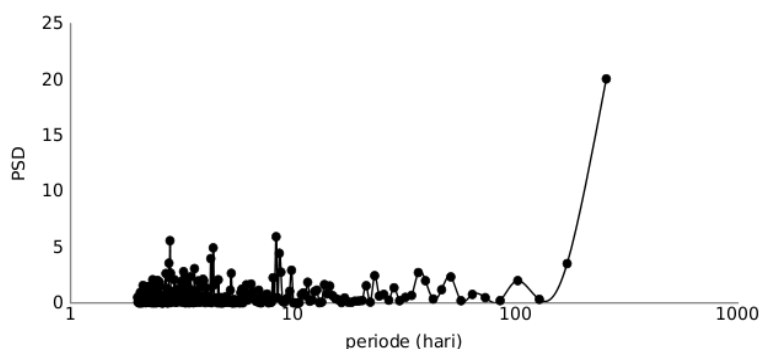


Prosiding

Seminar Hasil-Hasil Penelitian
dan Pengabdian kepada Masyarakat
UNIVERSITAS LAMPUNG 2012



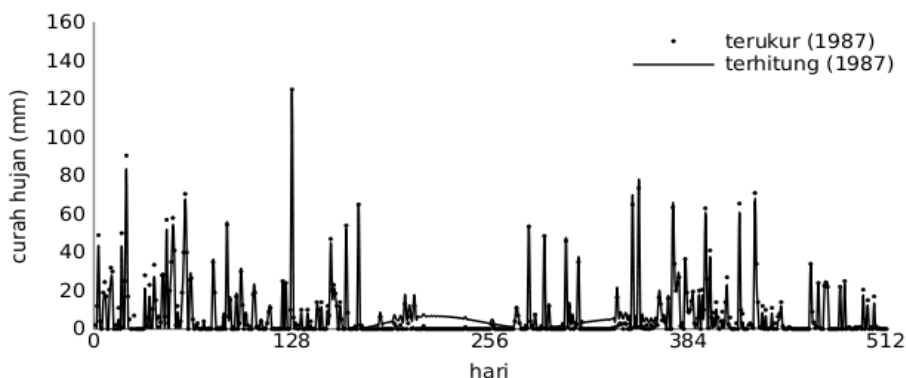
Gambar 5. Spektrum curah hujan harian dari stasiun Sumberejo untuk tahun 1987.



Gambar 6. Spektrum curah hujan harian dari stasiun Sumur Putri untuk tahun 1987.

Spektrum di atas dipresentasikan dalam PSD curah hujan sebagai fungsi dari periode. Spektrum yang dipresentasikan di dalam Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6 dihasilkan dengan menggunakan metode FFT.

Panjang data untuk menghasilkan frekuensi curah hujan yang dihasilkan dapat ditentukan dengan menggunakan sebuah algoritma yang diusulkan oleh Cooley dan Tukey (1965) dimana jumlah data N dianalisis sebagai pangkat dari 2, contohnya $N = 2^k$. Dengan menggunakan spektrum curah hujan di atas dan dengan mengaplikasikan persamaan fourier didapat model periodik curah hujan harian sintetik untuk tahun 1987 dari stasiun Pahoman, stasiun Sumberejo dan stasiun Sumur Putri seperti dipresentasikan pada Gambar 7, Gambar 8, dan Gambar 9 sebagai berikut,

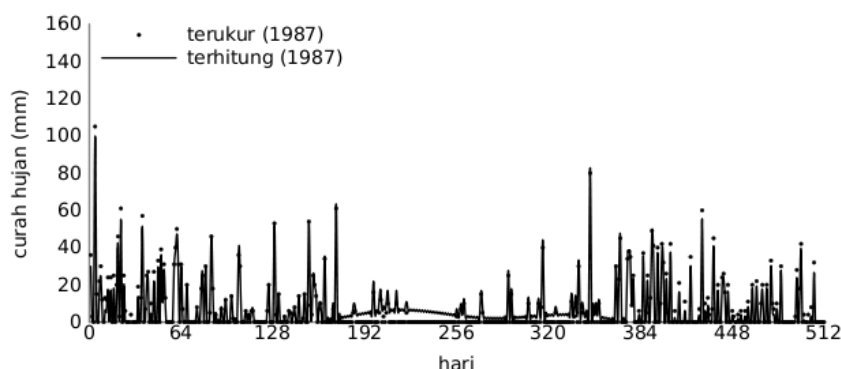


Gambar 7. Model periodik curah hujan harian dari stasiun Pahoman untuk tahun 1987.

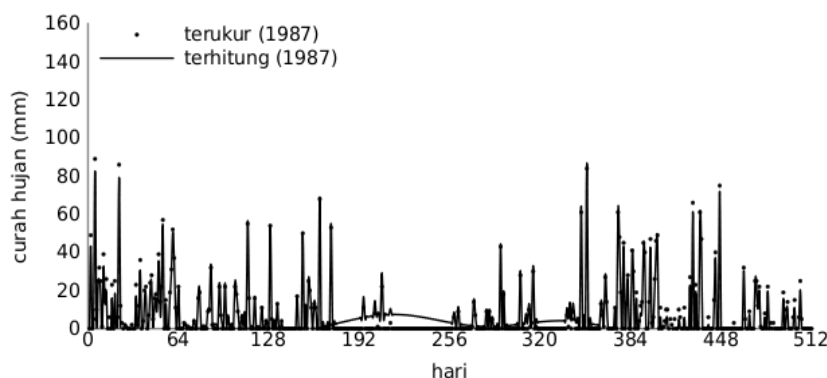


Prosiding

Seminar Hasil-Hasil Penelitian
dan Pengabdian kepada Masyarakat
UNIVERSITAS LAMPUNG 2012



Gambar 8. Model periodik curah hujan harian dari stasiun Sumberejo untuk tahun 1987.



Gambar 9. Model periodik curah hujan harian dari stasiun Sumur Putri untuk tahun 1987.

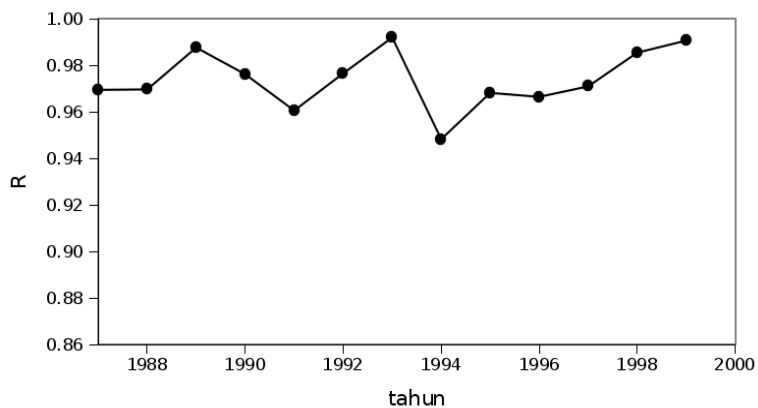
Model periodik curah hujan dari Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6 terlihat bahwa masih ada perbedaan antara data curah hujan harian (terukur) dengan model periodik curah hujan harian (terhitung), Pemodelan curah hujan harian lebih kompleks dibandingkan dengan pemodelan curah hujan bulanan, seperti yang dilakukan oleh Rizalihan (2002) dan Bhakar dkk (2006), dimana pemodelan curah hujannya hanya menggunakan beberapa parameter periodik dan stokastik saja. Walaupun penyelesaiannya lebih kompleks akan tetapi pemodelan curah hujan harian didalam penelitian ini masih dapat dilakukan. Hal ini karena prediksi frekuensi curah hujan harian dari model periodiknya dapat dihasilkan dengan cepat, yaitu dengan cara mengaplikasikan metode *Fast Fourier Transform* (FFT). Dalam penelitian ini curah hujan tahunan dari tahun 1988 s/d 2000 untuk ke-3 stasiun juga di modelkan.

Untuk model periodik ini, koefisien korelasi antara data curah hujan harian (terukur) dengan model periodik curah hujan harian (terhitung) dari tahun 1987 s/d tahun 1999 dari ke-3 stasiun juga dihitung. Dari koefisien korelasi dapat diketahui tingkat akurasi pemodelan periodik yang dihasilkan. Perubahan koefisien korelasi tahunan dari ke-3 stasiun dipresentasikan pada Gambar 10, Gambar 11, dan Gambar 12 berikut,

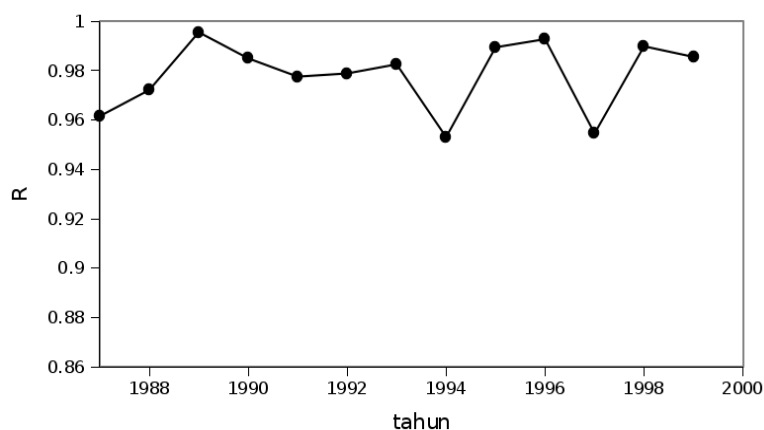


Prosiding

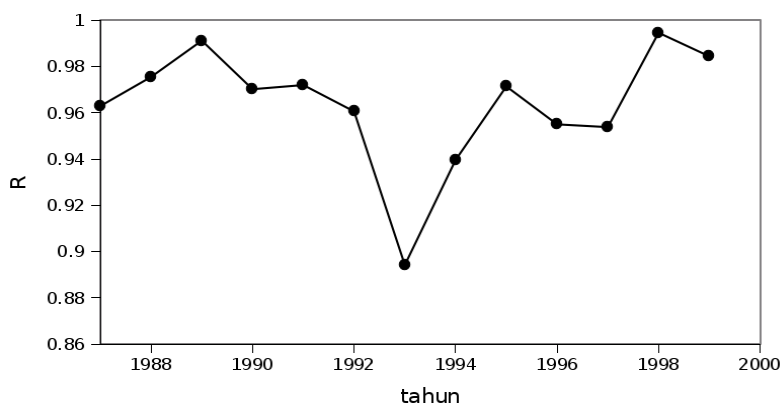
Seminar Hasil-Hasil Penelitian
dan Pengabdian kepada Masyarakat
UNIVERSITAS LAMPUNG 2012



Gambar 10. Koefisien korelasi (R) model periodik curah hujan harian dari stasiun Pahoman.



Gambar 11. Koefisien korelasi (R) model periodik curah hujan harian dari stasiun Sumberejo.



Gambar 12. Koefisien korelasi (R) model periodik curah hujan harian dari stasiun Sumur Putri.



Prosiding

Seminar Hasil-Hasil Penelitian
dan Pengabdian kepada Masyarakat
UNIVERSITAS LAMPUNG 2012

Koefisien korelasi ini merupakan bukti bahwa model periodik curah hujan harian dari ke-3 stasiun mempunyai korelasi yang signifikan. Dari hasil ini juga menunjukkan bahwa korelasi model rerata dari hasil pengolahan data curah hujan dari stasiun Pahoman, Sumberejo dan Sumur Putri yang menggunakan data tahunan dan model periodiknya menggunakan 253 komponen, didapat masing-masing koefisien korelasi $R = 0,9740$ untuk model periodik curah hujan stasiun Pahoman, $R = 0,9784$ untuk model periodik curah hujan stasiun Sumberejo, dan $R = 0,9635$ untuk model periodik curah hujan stasiun Sumur Putri. Dari ke-3 stasiun didapat koefisien korelasi rerata sebesar 0,9720.

KESIMPULAN

Spektrum dari curah hujan harian seri waktu yang dihasilkan dengan menggunakan metode FFT dipergunakan untuk mensimulasikan curah hujan harian sintetis. Dengan menggunakan metode FFT dan metode Kuadrat Terkecil, curah hujan harian sintetis seri waktu dapat dihasilkan secara signifikan. Model periodik yang dihasilkan untuk stasiun Pahoman, Sumberejo, dan Sumur Putri sangat akurat dengan koefisien korelasi rerata adalah sebesar 0,9720.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan banyak terimakasih atas bantuan Fakultas Teknik Unila yang memberikan dana bantuan untuk penelitian ini, yaitu dari penelitian hibah FT Unila 2012.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhakar, S.R., Singh, Raj Vir, Chhajed, Neeraj, and Bansal, Anil Kumar. 2006. Stochastic modeling of monthly rainfall at kota region, *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, Vol.1 (3): 36-44.
- Cooley, James W. Tukey, John W. 1965. *An Algorithm for the machine calculation of Complex Fourier Series*. Mathematics of Computation. pp. 199-215.
- Kottegoda, N.T. 1980. *Stochastic Water Resources Technology*. The Macmillan Press Ltd., London. p. 384.
- Rizalihan, M. 2002. The generation of synthetic sequences of monthly rainfall using autoregressive model, *Jurnal Teknik Sipil Universitas Syah Kuala*, Vol. 1 (2) : 64-68.
- Zakaria, A. 1998. Preliminary study of tidal prediction using Least Squares Method, Thesis (Master), Bandung Institute of Technology, Bandung, Indonesia.
- Zakaria, A. 2003. *Numerical Modelling of Wave Propagation Using Higher Order Finite Difference Formulas*. Thesis (Doktor). Curtin University of Technology. 247 hlm.
- Zakaria, Ahmad. 2005a. *Aplikasi Program FTRANS*. Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Lampung.
- Zakaria, Ahmad. 2005b. *Aplikasi Program ANFOR*. Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Lampung.
- Zakaria, A. 2008. The generation of synthetic sequences of monthly cumulative rainfall using FFT and least squares method, *Prosiding Seminar Hasil Penelitian & Pengabdian kepada masyarakat Universitas Lampung*, Vol. 1: 1-15.